



Volume 4 - Número 4 - ago/set de 2018

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO DA PRAÇA DE IEMANJÁ, PRAIA DO CABO
BRANCO – JOÃO PESSOA-PB**

SOUZA, George Henriques de (IESP)

georgehspb@gmail.com

ABREU, Márcia Suzana Dutra de (IESP)

SODRÉ, Marcelle Afonso Chaves (IESP)

MACIEL, Tuanny da Silva (IESP)

SILVA, José Martinho de Albuquerque (IESP)

ALMEIDA NETO, Odilon Carreiro de (IESP)

RESUMO

O desequilíbrio no balanço sedimentar provoca graves alterações na linha de costa, tais como, retenção dos sedimentos, obras de engenharias, exaustão das fontes supridoras, readaptação do perfil de equilíbrio a uma elevação do nível do mar e modificação do clima de ondas, que juntos ou isoladamente podem causar a redução no aporte sedimentar. O objetivo do trabalho é quantificar a elevação do nível relativo do mar no recuo da linha de costa e avaliar os impactos erosivos em área de marina, além dos reflexos nas obras de engenharias mal dimensionadas nestes ambientes costeiros. A erosão ocorre inicialmente, com o material de praia sendo colocado em suspensão pelo forte movimento da arrebentação das ondas de ressacas. Obras bem dimensionadas e com manutenções regulares evitam o desgaste pela ação marinha. Por conta de sua localização a Praça de Iemanjá está seriamente ameaçada pelo batimento de ação das ondas que atingem o muro frontal provocando riscos ao patrimônio situado à retaguarda.

Palavras-chave: Erosão Costeira; Geologia Marinha; Obras de Engenharia

ABSTRACT

The imbalance in the sedimentary balance causes serious changes in the coastline, such as sediment retention, engineering works, exhaustion of supply sources, readjustment of the equilibrium profile to a rise in sea level and modification of the wave climate, which together or in isolation may cause reduction in sedimentation. The objective of this work is to quantify the elevation of the relative level of the sea in the retreat of the coast line and to evaluate the erosive impacts in marine area, besides the reflexes in the works of engineering badly dimensioned in these coastal environments. The erosion occurs initially, with the beach material being put in suspension by the strong movement of the surf waves surfacing. Well dimensioned works and with regular maintenance avoid the wear and tear by the marine action. Because of its location, Praça de Iemanja is seriously threatened by the action of the waves that hit the front wall, causing risks to the property located at the rear.

Keywords: Coastal Erosion; Marine Geology; Engineering works

1. INTRODUÇÃO

As Zonas Costeiras do mundo inteiro apresentam uma tendência natural de ocorrências através dos processos erosivos. Nos casos de costas em acreção, eventualmente, constituem-se em exceção. Contudo muitos processos erosivos agravam-se em decorrências de fatores indutivos e, na maioria dos casos, resultantes de causas antrópicas (SANTOS, 2009).

A linha de costa está constantemente em busca do equilíbrio e para isso, normalmente, procura-se ajustar conforme a amplitude das marés, variação de energia das ondas, suprimento de sedimentos, intervenções antrópicas e flutuações do nível relativo do mar. Segundo Suguio *et. al.* (1985) e Dominguez *et. al.* (1981), este último fenômeno, anteriormente mencionado, é apontado como um dos principais fatores responsáveis pela sedimentação costeira durante o Holoceno, considerada como fator decisivo para a configuração morfológica, atual da linha de costa (CALLIARI, 2003).

O desequilíbrio no balanço sedimentar, inevitavelmente provoca graves alterações na linha de costa, muitas vezes induzidas pela retenção dos sedimentos, ocasionadas por obras de engenharia, exaustão das fontes supridoras, readaptação do perfil de equilíbrio a uma elevação do nível do mar e modificação do clima de ondas, que juntos ou isoladamente podem causar a redução no aporte sedimentar, sendo responsáveis pelos processos erosivos e consequentes alterações na linha de costa (MUEHE, 2004). Evidências sedimentológicas, biológicas ou pré-históricas podem indicar antigos níveis marinhos quaternários na costa brasileira e consequentemente variações da linha de costa (SUGUIO *et. al.*, 1985).

Considerando a elevação do nível do mar, pode-se ressaltar, em escala de algumas dezenas de anos, associada ao aquecimento global, com apenas 0,3 metros de altura, deve provocar sérias consequências erosivas (FONTES, 2006). Este tipo de previsão é uma variável que deve ser considerada no prognóstico de variação da linha de costa em decorrência dos processos erosivos que se intensificaram com o incremento do descongelamento de geleiras e a tendência histórica de elevação da temperatura climática (MUEHE, 2004).

O processo de elevação do nível eustático do mar teve início há aproximadamente 18.000 anos e possivelmente continua operando em níveis acelerados devido ao aquecimento global. Este processo se deu de forma muito rápido e deslocou a linha de costa desde a borda da plataforma até aproximadamente a sua posição atual, correspondendo a uma elevação do nível do mar superior a 100 metros (PONZI, 2004). Por isso o objetivo deste trabalho é

Volume 4 - Número 4 - ago/set de 2018

importante, pois quantifica o papel da elevação do nível relativo do mar no recuo da linha de costa e avaliar os impactos erosivos em área de marina, além dos reflexos nas obras de engenharias mal dimensionadas nestes ambientes costeiros. De acordo com esta previsão, faixas de absorção desse impacto devem ser estabelecidas no sentido de evitar perda de propriedades, mesmo sabendo que este cenário possa não vir se concretizar, por se tratar de uma estimativa.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

Os processos erosivos que acometem na Falésia do Cabo Branco vêm provocando severos danos às construções que estão localizadas nas proximidades da Praia do Cabo Branco. Este processo vem se intensificando na medida em que a energia ao incidir na costa não encontra meios de dissipação e ao contrário, se choca com estruturas impermeáveis e verticalizadas promovendo a reflexão de ondas, provocando a fuga de sedimentos, consecutivamente o rebaixamento do terreno natural, culminando com a falta de suporte das construções e conseqüentemente seus desmoronamentos (TABORDA, 2014).

As ondas antes de alcançarem a abertura encontrada pelos recifes naturais apresentam um padrão de aproximação linear e a partir desta abertura, na direção da praia, um padrão curvilíneo formando semicírculos com centro no ponto médio da abertura. Como produto deste fenômeno, aparece à distribuição dos raios das ondas na forma de um leque, gerando um fluxo bidirecional a partir do ponto central da abertura, que origina uma circulação e o transporte de sedimentos na direção das extremidades do arco de praia (MUEHE, 1989).

O litoral de João Pessoa, Capital do estado da Paraíba, apresenta como principal causa indutiva destes processos erosivos, o fenômeno da difração de ondas, provocado pelas aberturas existentes nos recifes naturais e, em alguns casos, pelas plataformas de abrasão. Embora estas estruturas possam exercer uma função de proteção, a presença de descontinuidade, responde pela concentração de energia das ondas incidentes para pontos específicos da costa.

O processo da difração de ondas é ocasionado pela mudança do comportamento da onda mediante a presença de algum obstáculo e, a partir do qual a mesma irá alterar o seu padrão linear para um comportamento curvilíneo, conforme demonstra (Figuras 1 e 2). Ao passar por uma abertura, será formada uma nova frente de ondas, constituída por um conjunto

Volume 4 - Número 4 - ago/set de 2018

de ondas curvas. As ondas difratadas de uma mesma origem têm a mesma fase, podendo interagir uma com a outra num mesmo ponto (CAVALCANTE, 1999).

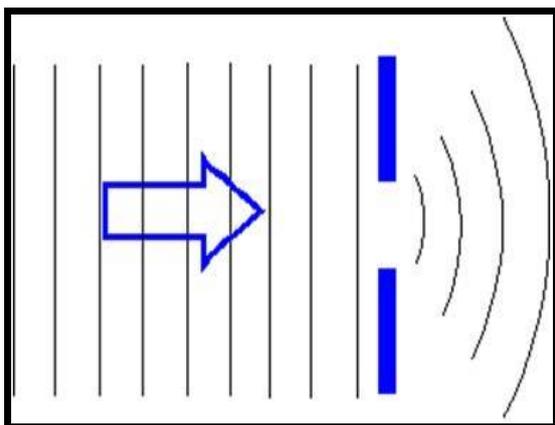


Figura 1. Processo de difração de ondas, deflagrado a partir da incidência sobre o obstáculo, podendo interagir uma com a outra num mesmo ponto incidente.

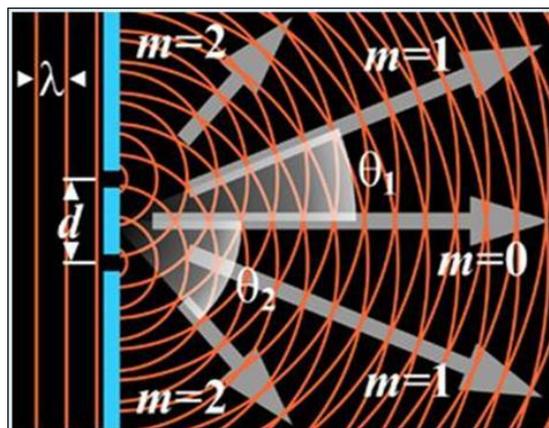
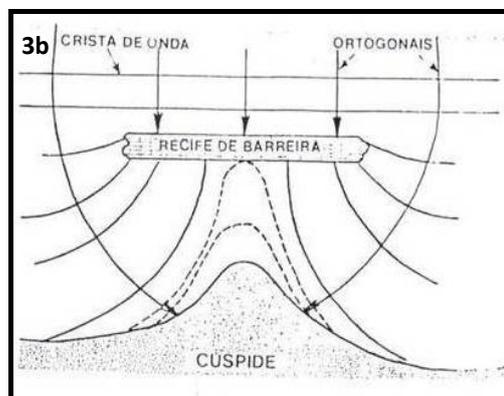
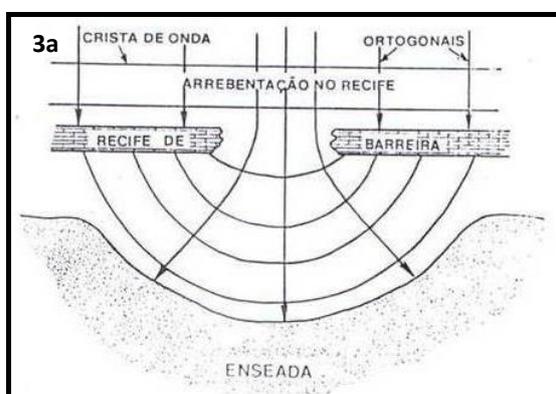


Figura 2. Processo de difração de ondas deflagrado a partir da incidência sobre algum obstáculo.

O processo de difração de ondas responde na costa, de acordo com o posicionamento do obstáculo, ou seja, forma, distância e tamanho, pela moldagem da linha de costa, contribuindo para a formação de cúspides ou enseadas (Figuras 3a e 3b).



Figuras 3a e 3b. Formações desenvolvidas através do processo de moldagem da linha de costa ocasionada pela presença de obstáculos naturais ou artificiais.

Vale ressaltar que este fenômeno frequentemente exerce uma forte influência no processo de moldagem da linha de costa do município de João Pessoa-PB, configurando no litoral, formação de várias enseadas conforme demonstra imagem de satélite (Figura 4). Sugere que através deste processo de difração, características marcantes da orla do município de João Pessoa vêm se desenvolvendo periodicamente na Praça de Iemanjá.



Figura 4. Caracterização morfológica do litoral de João Pessoa formada por enseadas desenvolvidas através do processo de difração das ondas. Detalhe para o círculo tracejado, destacando a abertura entre os recifes naturais existentes na área do empreendimento.

Fonte: Google *Earth* 2010.

Associados aos fenômenos naturais existentes demonstram que a área não tem fontes de sedimentos suficientes, para manter suas praias protegidas dos processos erosivos locais. A dinâmica costeira local proporciona progradação das praias para dentro do continente, ambiente que naturalmente este fenômeno procura ocupar. Quando uma praia com perfil de verão é submetida a um aumento de altura da onda e diminuição do período das ondas de ressacas, a praia responde com erosão e transporte de areia costa afora.

A erosão ocorre inicialmente, com o material da praia sendo colocado em suspensão pelo forte movimento da arrebentação das ondas de ressacas. O aumento da altura das ondas de tempestades acelera a erosão das praias, o qual orienta o perfil de praia para um cenário de erosão crítica, típico de inverno e com barras se movendo em direção ao mar, separada da

Volume 4 - Número 4 - ago/set de 2018

praia por um amplo canal, caso muito comum que ocorre na Praia do Cabo Branco, no local da implantação do empreendimento da Praça de Iemanjá (Figura 5).



Figura 5 Incidência da energia das ondas provocando destruição de patrimônio público (a e b) e o solapamento de construções e vias no entorno da Praça de Iemanjá (c e d).

3. RESULTADOS E DISCURSSÃO

A defesa de estruturas ou equipamentos de lazer na zona costeira é importante quando os fenômenos erosivos ocorrem sobre as mesmas. Obras bem dimensionadas e com manutenções regulares evitam o desgaste pela ação marinha. Devido a sua localização a Praça

Volume 4 - Número 4 - ago/set de 2018

de Iemanjá está seriamente ameaçada pela ação das ondas que atingem o muro frontal pondo em risco o patrimônio situado à retaguarda. A morfologia dos recifes, a sua frente, apresenta uma situação semelhante a aquela encontrada na Praia do Seixas, onde uma interrupção na linha dos recifes naturais permite a passagem livre das ondas, acelerando o processo erosivo na praia (Figura 6).

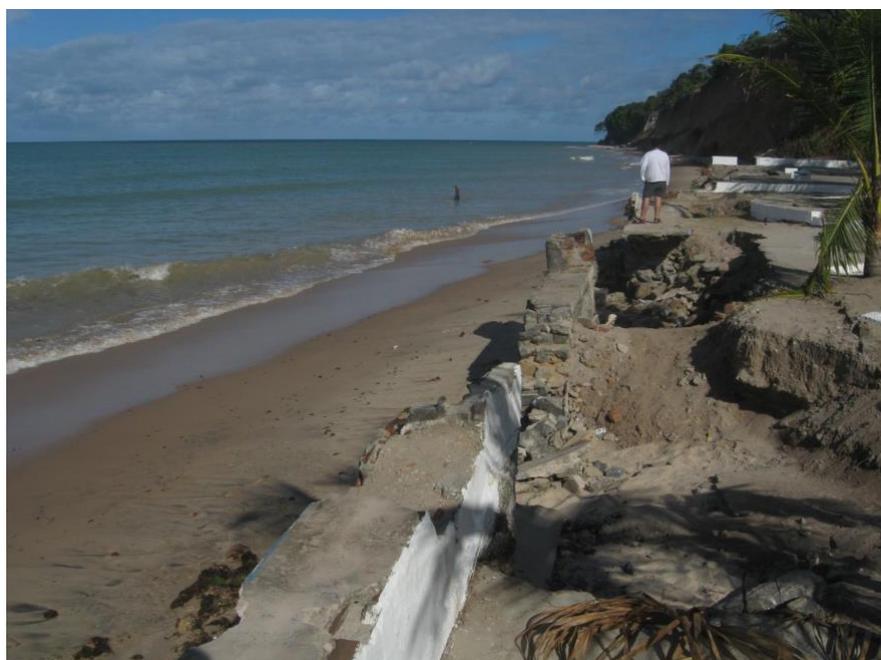


Figura 6. Condição de novembro de 2008 da Praça da Iemanjá. Vista de praça para a Falésia do Cabo Branco.

Partindo desse pressuposto o projeto de revitalização da Praça de Iemanjá, torna-se viável desde que medidas preventivas sejam tomadas, objetivando a proteção em sua retaguarda. As medidas consideradas são:

- a) Recuar a nova estrutura da Praça de Iemanjá em pelo menos 10 metros, desocupando a zona de estirâncio superior, onde se tem maior incidência de baixa-mar e preamar, objetivando não expor a nova estrutura da Praça de Iemanjá ao ataque direto das ondas e, proporcionando a viabilização de proteção da base desta estrutura retrocitada;

Volume 4 - Número 4 - ago/set de 2018

- b) Executar um revestimento ou muro de proteção com talude inclinado para diminuir a energia da onda, com encrave abaixo da cota de -1 metro, buscando evitar o retrabalhamento dos sedimentos situados acima da cota de baixa-mar;
- c) Soldar a abertura existente no recife através de um pequeno enrocamento, construído na mesma cota em que se encontram os recifes naturais existentes, objetivando reduzir a ação das ondas e acelerar a deposição de mais sedimentos na praia adjacente a praça.
- d) É recomendável que este empreendimento, seja construído, em paralelo com as obras para redução e contenção do processo de erosão da Falésia do Cabo Branco e da Praia do Seixas no litoral de João Pessoa – PB.

O muro de proteção pode ser construído com blocos de rochas irregulares ou blocos regulares, porém faz necessário o dimensionamento correto do tamanho e formas para melhor relação custo benefício, conforme emana as propostas de intervenção apresentada nos estudos da dinâmica costeira para redução e contenção do processo de erosão da Praça de Iemanjá, Falésia do Cabo Branco e Praia do Seixas no litoral de João Pessoa-PB.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises ambientais que emana o presente diagnóstico, considera-se que o projeto da Praça de Iemanjá se torna viável desde que atendas as recomendações e sugestões anteriormente mencionadas, objetivando mitigar que a revitalização da Praça de Iemanjá não sofra com este tipo de fenômeno tão acentuado e comum, no litoral de João Pessoa. Vale ressaltar que com as ações supracitadas para contenção dos processos erosivos que ocorrem neste setor do litoral de João Pessoa, representa uma forma de proteção para a revitalização da Praça de Iemanjá, mitigando consideravelmente as ações erosivas costeiras.

Uma ação empreendedora sem estas recomendações possivelmente pode ocasionar a inviabilidade das obras de contenção propostas pelos estudos da dinâmica costeira para redução e contenção do processo de erosão da Praça de Iemanjá, Falésia do Cabo Branco e Praia do Seixas no litoral de João Pessoa-PB.

Estudos prevêem quanto mais afastados da zona de berma as estruturas forem implantadas, melhores resultados serão obtidos no que diz respeito às mitigações dos processos erosivos costeiros. Entende-se como zona de berma a parte da praia quase



Volume 4 - Número 4 - ago/set de 2018

horizontal, constituída pela deposição de sedimentos pelas ondas. Em geral, apresenta suave queda em direção ao continente, e queda mais abruptos em direção ao mar.

A Praça de Iemanjá tem sua situação agravada, diante de todos estes aspectos anteriormente mencionados, porém ainda restam sedimentos de praia, diante da posição da falésia que está recuada em relação ao nível do mar atual. Neste caso a ocupação se deu exatamente na zona de anti-praia, onde se localizam edificações comerciais e infra-estrutura pública, quase todos sob riscos ocasionados pela erosão costeira. Considera-se, portanto, que atendendo estas condicionantes, melhores resultados serão obtidos, no que diz respeito à área supracitada.

5. BIBLIOGRAFIAS

CALLIARI, L. J; MUEHC, D; HOEFEL, F. G; TOLDO Jr E. **Morfodinâmica praias: uma breve revisão.** Rev. bras, oceanogr. 51(único): 63-78. **2003.**

CAVALCANTE, M. A; JARDIM, V; BARROS, J. A. A. **Inserção de física moderna no ensino médio: difração de um feixe laser.** Cad.Cat.Ens.Fís., v. 16, n. 2: p. 154-169, ago. **1999.**

DOMINGUEZ, J. M. L. BITTENCOURT, A. C. S. P. e MARTIN, L. 1981. **Esquema evolutivo da sedimentação quaternária nas feições deltaicas dos rios São Francisco (SE/AL), Jequitinhonha (BA), Doce (ES) e Paraíba do Sul (RJ).** Revista Brasileira de Geociências. São Paulo, v. 11, nº 4, p. 227-237, dezembro de 1981.

FONTES, A. L; SANTOS, M. A; LIMA, E. S; CORREIA, A. L. F. **CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTAR E MORFODINÂMICA DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SERGIPE-CONTRIBUIÇÃO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL.** VI Simpósio Nacional de Geomorfologia/Regional Conference on Geomorphology, **2006.**

FUNDAÇÃO APOLÔNIO SALES, 2009. **Estudos da Dinâmica Costeira para Redução/Contenção do Processo de Erosão da Praça de Iemanjá, Falésia do Cabo Branco e da Praia do Seixas, no Litoral de João Pessoa/PB.** Texto Técnico. Recife-PE.

MUEHE, D. 2004. **Definição de limites e tipologias da orla sob aspectos morfodinâmico e evolutivo.** In: Ministérios do Meio Ambiente e do Planejamento, Orçamento e Gestão. Projeto Orla: subsídios para um projeto de gestão. Brasília: MMA e MPO, 2004. p. 13-32.



Volume 4 - Número 4 - ago/set de 2018

MUEHE, D; CORRÊA, C. H. T. **Dinâmica de Praia e Transporte de Sedimentos na Restinga da Maçambaba, RJ.** Revista Brasileira de Geociências, 19(3):387-392, 1989.

PONZI, V. R. A. 2004. Sedimentação marinha. Pp. 219-241 In: Introdução à Geologia Marinha. Org. Batista Neto, J. A.; Ponzi, V. R. A. & Sichel, S. E. Ed. Interciência. Rio de Janeiro, RJ.

SANTOS, V.F. dos; POLIDORI, L; SILVEIRA, O. F. M. da; FIGUEIREDO Jr, A. G. de. **Aplicação de dados multissensor (SAR e ETM+) no reconhecimento de padrões de uso e ocupação do solo em costas tropicais - costa amazônica, Amapá, Brasil,** ISSN 0102-261X. Rev. Bras. Geof. vol.27 supl.1 São Paulo 2009

SUGUIO, K. MARTIN, L., BITTENCOURT, A. C. S. P., DOMINGUEZ J. M. L., FLEXOR, J. M. e AZEVEDO, A. E. G. 1985. **Flutuações do nível relativo do mar durante o quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira.** Revista Brasileira de Geociências. São Paulo, v. 15, nº 4, p. 275-286, agosto de 1985.

TABORDA, R; C. ANDRADE, F. de; SILVA, A. N; SILVEIRA, T. M; LIRA, C; FREITAS, M. C; PINTO, C. A. **Caparica-Espichel longshore sediment transport model.** Comunicações Geológicas (2014) 101, Especial II, 641-644 IX CNG/2º CoGePLiP, Porto 2014 ISSN: 0873-948X; e-ISSN: 1647-581X.